

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.


Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## METHOD FOR MEASURING CAMERA FITTING POSITION

Patent Number: JP7019816  
Publication date: 1995-01-20  
Inventor(s): WATANABE NOBUHISA; others: 04  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent:  JP7019816  
Application Number: JP19930180801 19930630  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01B11/00; H05K13/04  
EC Classification:  
Equivalents: JP3333001B2

### Abstract

**PURPOSE:** To provide a method for measuring camera fitting position simply and accurately.  
**CONSTITUTION:** A mounting head is attached with a measuring jig in which first and second reference marks are prepared on its head as a reference on the position almost corresponding to the fitting position and the position opposite to a camera respectively. The first reference mark is recognized by a parts recognition camera to find out a coordinate value as a reference for the mounting head, and after the mounting head is moved so as to position the second reference mark just above the parts recognition camera, the lower side of the second reference mark is recognized by the parts recognition camera, and the coordinate value after the movement of the mounting head is found out on the basis of the recognized result and the coordinate value of the mounting head. Then, the accurate distance between the reference marks is obtained through the coordinate value and the upper side of the second reference mark is recognized by a board recognition camera. The recognized result and accurate distance between the reference marks are joined together so as to accurately obtain the fitting position between the mounting head and the board recognition camera.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

From: イデア特許事務所

+81526780166

2004/01/26 11:09 #082 P.003/030

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-19816

(43) 公開日 平成7年(1995)1月20日

(51) IntCl <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/00	H	9206-2F		
H 0 5 K 13/04	M	8509-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-180801  
(22) 出願日 平成5年(1993)6月30日

(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72) 発明者 渡辺 展久  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 和田 浩  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 平田 修一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

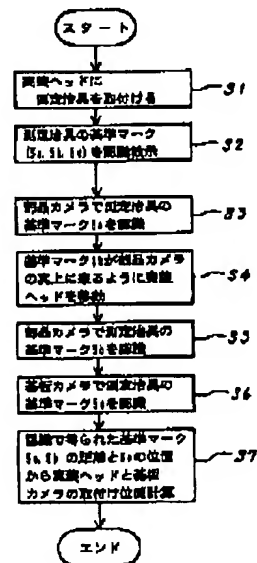
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラ取付位置測定方法

(57) 【要約】

【目的】 簡単にかつ正確なカメラ取付位置の測定を行う方法を提供する。

【構成】 ヘッドに取り付け位置とその際のカメラ対向位置とにほぼ対応する位置に基準となる第1、第2の基準マークを設けた測定器具を実装ヘッドに取付け、部品認識用カメラにて第1の基準マークを認識させて、実装ヘッドの基準となる座標値を求め、第2の基準マークが部品認識用カメラの真上にくるように実装ヘッドを移動させ、第2の基準マークの下面を部品認識用カメラで認識させ、この認識結果と実装ヘッドの座標値とから実装ヘッドの移動後の座標値を求め、上記座標値より基準マーク間の正確な距離を求め、第2の基準マークの上面を基板認識用カメラで認識させ、この認識結果と基準マーク間の正確な距離とを足し合わせて、実装ヘッドと基板認識用カメラとの間の取付位置を正確に得る。



(2)

特開平7-19816

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロボットのヘッドに取り付けたヘッド取付カメラの位置を測定するカメラ取付位置測定方法であって、前記ヘッドに取り付けられる位置とその際のカメラが対向する位置とにほぼ対応する位置に基準となる第1、第2のマークが設けられている測定治具を用い、これらの基準マークをあらかじめ教示する教示工程と、ヘッドに測定治具をその第1の基準マークが対応するように取り付けられた状態で、ロボット外部の外部認識手段により第1の基準マークを認識させてヘッドの位置を検出する第1の認識工程と、測定治具を取り付けたヘッドを外部認識手段に対して相対的に移動させて第2の基準マークを外部認識手段により認識させる移動工程と、第2の基準マークをヘッド取付カメラで認識させる第2の認識工程と、ヘッド取付カメラで認識した第2の基準マークの位置と前記移動工程での移動距離とからカメラ取付位置を算出する計算工程とを有するカメラ取付位置測定方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ロボットのヘッドに取り付けたヘッド取付カメラの位置を測定するカメラ取付位置測定方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、直交ロボットの形態をとる電子部品実装機は、精度良く部品実装を行うために視覚認識装置を搭載して、基板および部品の位置ずれを検出し位置補正をしながら部品の実装を行っている。たとえば特開昭63-137600号公報においては、基板の位置を検出するために直交ロボットのヘッド上に視覚認識用のカメラを搭載した構成が示されている。

【0003】 以下、図面を参照しながら上述したカメラ取付位置測定方法について説明する。図3は直交ロボットの形態をとる電子部品実装機の実装ヘッド周辺の斜視図である。図3において、1は電子部品実装機の実装ヘッド、2は基板認識用カメラ、3は電子部品、4は部品認識用カメラ、5は実装対象の基板である。

【0004】 電子部品3の実装は、実装ヘッド1により電子部品3を吸着する一方、基板5の位置を基板認識用カメラ2で検出し、吸着した電子部品3の位置および姿勢を部品認識用カメラ4で検出した後に、電子部品3と基板5の位置合わせをすることで行う。このとき、実装ヘッド1と基板認識用カメラ2の取付位置の位置関係を精度良く測定しておかなければ、電子部品3と基板5の位置関係を合わせるときに電子部品3と基板5の相対位置および姿勢を正確に結び付けることができない。

【0005】 図4、図5の(a)、(b)はそれぞれ従来のカメラ取付位置を測定するためのフローチャートおよび治具8を用いた各工程の概略図である。図4の(a)、(b)において、ステップS11で基板認識用

2

カメラ2で認識可能な電子部品または治具8を実装ヘッド1により吸着する。ステップS12でステップS11において吸着した電子部品または治具8を適当な基板6に実装する。ステップS13で基板認識用カメラ2が、実装した電子部品または治具8の真上にくるように実装ヘッド1を移動させる。ステップS14で実装した電子部品または治具8を基板認識用カメラ2により認識させる。そして、ステップS15で認識結果から、基板6上にある電子部品または治具8を基準にして実装ヘッド1の移動量を算出する。この移動量が実装ヘッド1と基板認識用カメラ2の取付位置の位置関係を示すことになる。必要があれば、上記したステップS11からステップS14を必要回数繰り返す、それぞれで得られた取付位置の値を平均することで最終的な取付位置とする場合もある。

【0006】 図5の(a)、(b)においては、ステップS21で実装ヘッド1にはめ込み治具9を取り付ける。ステップS22で基板の位置にあるはめ込み穴治具10のはめ込み穴10aにはめ込み治具9をはめ込む。ステップS23で、はめ込み治具9をはめ込み穴治具10から抜きとる。ステップS24で基板認識用カメラ2が実装したはめ込み穴治具10の真上にくるように実装ヘッド1を移動させる。ステップS25で基板認識用カメラ2によりはめ込み穴治具10のはめ込み穴10aを認識させる。そして、ステップS26で認識結果から、はめ込み治具10のはめ込み穴10aを基準にして実装ヘッド1の移動量を算出する。この移動量が実装ヘッド1と基板認識用カメラ2の取付位置の位置関係を示すことになる。この場合においても、ステップS21からステップS26の各工程を必要回数繰り返す、それぞれで得られた取付位置の値を平均することで最終的な取付位置とする場合もある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図4に示すカメラ取付位置測定方法では、測定の度に多くの電子部品または治具8を使用する必要があるために、電子部品または治具8の形状誤差と、電子部品または治具8の実装ヘッド1による吸着位置の誤差とを必ず含んでしまうという問題があった。

【0008】 また、図5に示すカメラ取付位置測定方法では、はめ込み治具9とはめ込み穴治具10とにそれぞれ高精度が要求され、精度が高くなればなるほどはめ込み治具9とはめ込み穴治具10とをはめ込む作業が難しくなるという問題がある。

【0009】 さらにこれらの取付位置測定方法では、必ず作業による操作がステップの途中で必要になるため、作業者の熟練度による計測誤差が含まれるという問題もあった。

【0010】 本発明は上記問題を解決するもので、正確なカメラ取付位置の測定を簡単に行うことのできるカメ

(3)

特開平7-19816

3

ラ取付位置測定方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記した問題を解決するために、本発明のカメラ取付位置測定方法は、ヘッドに取り付けられる位置とその際のカメラが対向する位置とにほぼ対応する位置に基準となる第1、第2のマークが設けられている測定治具を用い、これらの基準マークをあらかじめ教示する教示工程と、ヘッドに測定治具をその第1の基準マークが対応するように取り付けた状態で、ロボット外部の外部認識手段により第1の基準マークを認識させてヘッドの位置を検出する第1の認識工程と、測定治具を取り付けたヘッドを外部認識手段に対して相対的に移動させて第2の基準マークを外部認識手段により認識させる移動工程と、第2の基準マークをヘッド取付カメラで認識させる第2の認識工程と、ヘッド取付カメラで認識した第2の基準マークの位置と前記移動工程での移動距離とからカメラ取付位置を算出する計算工程とを有するものである。

【0012】

【作用】上記した構成によって、簡単な測定治具を1つだけ用意すれば良いために測定に必要な部材コストを抑えることができながら、かつ十分な精度でカメラ取付位置を測定することができる。

【0013】また、測定治具をヘッドに取り付けると、電子部品実装機などにより自動的に測定を実行することができるので、作業者の熟練度などによる計測誤差を含むこともない。

【0014】

【実施例】以下、本発明の一実施例にかかるカメラ取付位置測定方法を図1および図2に基づき説明する。

【0015】図2の(a)～(c)は本実施例における電子部品実装機での斜視図、各工程を示す図および測定治具の斜視図であり、従来と同機能のものには同符号を付す。1は直交ロボットのヘッドからなる電子部品実装\*

$$(X, Y) = (X_2, Y_2) - (X_1, Y_1) \quad (1式)$$

次にステップS6で求めた認識結果と(1式)で求めた基準マーク5a、5b間の正確な距離とを足し合わせることで、実装ヘッド1と基板認識用カメラ2との間の取付位置を正確に得ることができる。

【0018】さらに、あらかじめおおよその実装ヘッド1と基板認識用カメラ2との間の取付位置を電子部品実装機で記憶しておくことにより、図1におけるステップS3からステップS7までを自動的に実行することができる。

【0019】なお、上記実施例においては、測定治具5上に基準マークを3箇所設けた場合について述べたが、測定治具5を透明な部材で構成して2つの基準マーク5a、5bだけを設け、基準マーク5bを同認識用カメラ2、4で認識するように構成してもよい。また、測定治具5であるロボットのヘッドを実装ヘッドとして用いて

4

\*欄の実装ヘッド、2は直交ロボットのヘッドに取り付けられている取付カメラとしての基板認識用カメラ、4はロボット外部に配置されている外部認識手段としての部品認識用カメラ、5は基板認識用カメラ2の取付位置を測定するための測定治具、5a、5b、5cは測定治具5上にある認識するための基準マークである。特に第1の基準マーク5a（以下基準マーク5aと略す）は実装ヘッド1に取り付けた（取付箇所を斜線部で示す）ときの真下に位置されて吸着され、第2の基準マークの上部部5bおよび下部部5c（以下基準マーク5b、5cと略す）は基準マーク5aに対して、実装ヘッド1と基板認識用カメラ2の相対位置とおおよそ同じ相対位置関係にある。

【0016】以上の構成におけるカメラ取付位置の測定方法を図2の(b)および図1に示すフローチャートに基づいて説明する。ステップS1で実装ヘッド1に測定治具5を取り付ける。ステップS2で測定治具5上の3箇所の基準マーク5a～5cを基板認識用カメラ2および部品認識用カメラ4にて認識するために認識教示を実行する。次に、ステップS3で部品認識用カメラ4にて実装ヘッド1の下側にある基準マーク5aを認識させる。このときに認識結果と実装ヘッド1の座標値とから実装ヘッド1の基準となる座標値(X1, Y1)を求める。ステップS4で基板認識用カメラ2のほぼ下側の基準マーク5bが部品認識用カメラ4の真上にくるように実装ヘッド1を移動させる。ステップS5で基準マーク5bを部品認識用カメラ4にて認識させる。この認識結果と実装ヘッド1の座標値とから実装ヘッド1の移動後の座標値(X2, Y2)を求める。さらにステップS6で基準マーク5cを基板認識用カメラ2で認識する。ステップS7では、ステップS3とステップS5で求めた座標値(X1, Y1)、(X2, Y2)より基準マーク5a、5b間の正確な距離を次の(1式)で求める。

【0017】

いる場合を示したが、ロボットのヘッドを他の目的に用いている場合にも適用できることは申すまでもない。

【0020】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ヘッドに取り付けられる位置とその際のカメラが対向する位置とにほぼ対応する位置に基準となる第1、第2のマークが設けられている測定治具を用い、これらの基準マークをあらかじめ教示し、ヘッドに測定治具をその第1の基準マークが対応するように取り付けた状態で、ロボット外部の外部認識手段により第1の基準マークを認識させてヘッドの位置を検出し、測定治具を取り付けたヘッドを外部認識手段に対して相対的に移動させて第2の基準マークを外部認識手段により認識させ、第2の基準マークをヘッド取付カメラで認識させ、ヘッド取付カメラで認識した第2の基準マークの位置と移動距離とからカメラ

(4)

特開平7-19816

6

取付位置を算出することにより、簡単な治具を1つだけ用意すればよいために測定に必要な部材コストを抑えながら、充分な精度でカメラ取付位置を測定することができる。

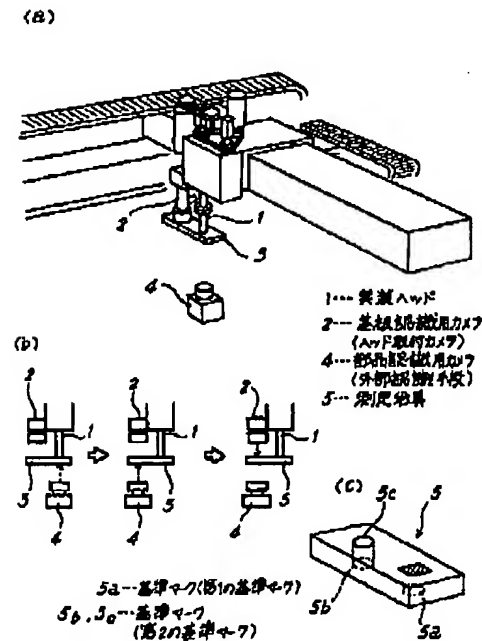
【0021】また、治具をヘッドに取り付けると、電子部品実装機などで自動的に測定を実行することができるので、作業者の熟練度などによる計測誤差を含むことなくカメラ取付位置を測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例にかかるカメラ取付位置測定方法を示すフローチャートである。

【図2】(a)～(c)は本実施例における電子部品実装機での斜視図、各工程を示す図および測定治具の斜視図である。

【図2】



6

【図3】従来の実装ヘッド周辺の斜視図である。

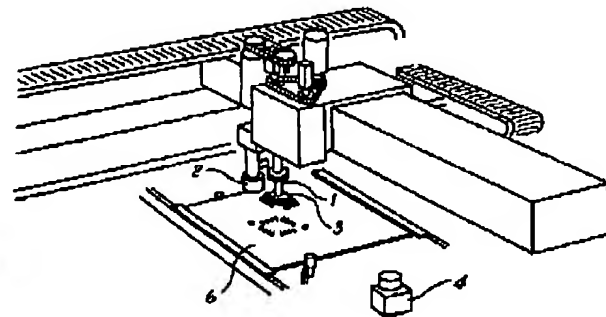
【図4】(a)および(b)は従来のカメラ取付位置測定方法のフローチャートおよびカメラ取付位置を測定するための各工程を示す図である。

【図5】(a)および(b)は従来のカメラ取付位置測定方法のフローチャートおよびカメラ取付位置を測定するための各工程を示す図である。

【符号の説明】

- |        |                     |
|--------|---------------------|
| 1      | 実装ヘッド               |
| 2      | 基板認識用カメラ (ヘッド取付カメラ) |
| 4      | 部品認識用カメラ (外部認識手段)   |
| 6      | 測定治具                |
| 6a     | 基準マーク (第1の基準マーク)    |
| 6b, 6c | 基準マーク (第2の基準マーク)    |

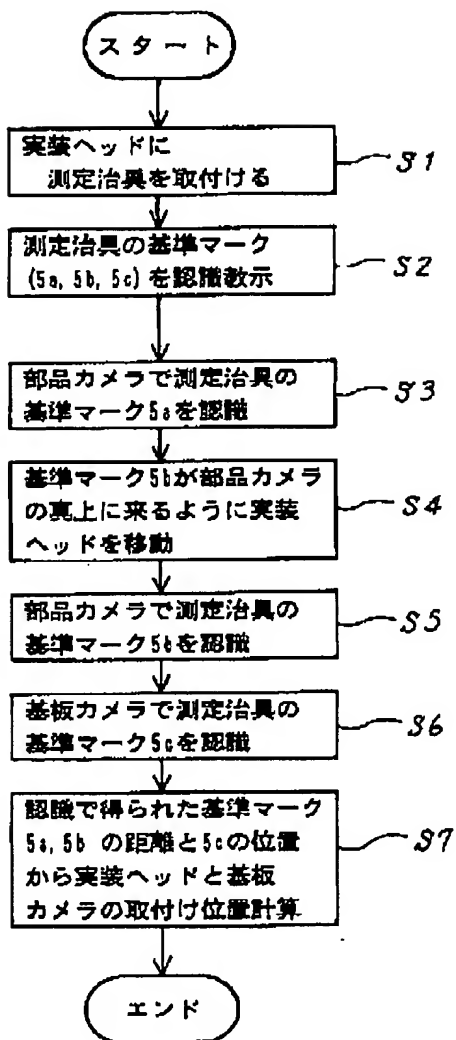
【図3】



(5)

特開平7-19816

【図1】

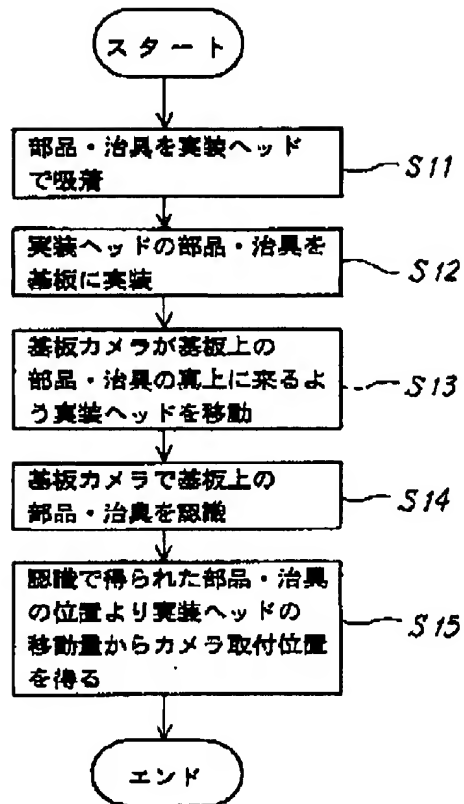


(6)

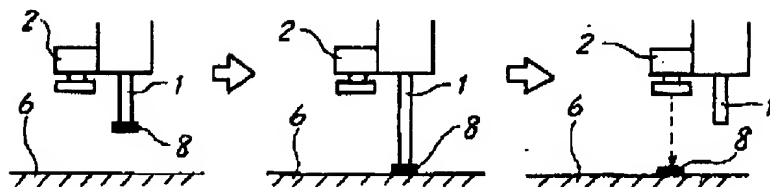
特開平7-19816

【図4】

(a)



(b)

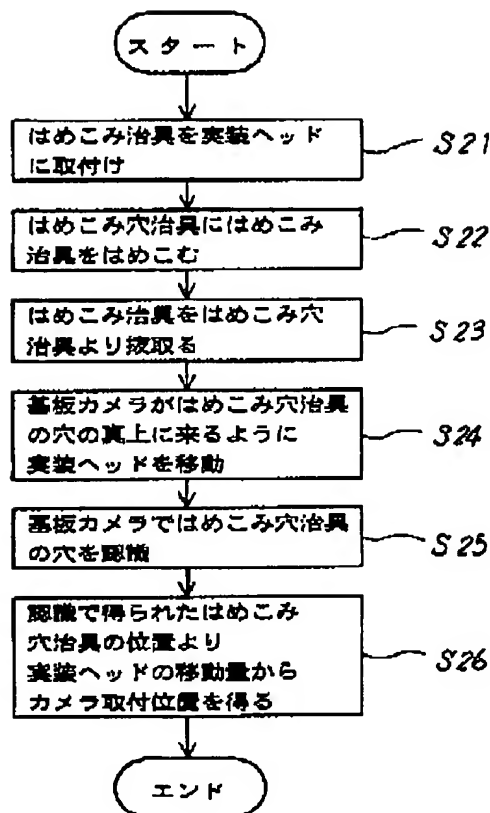


(7)

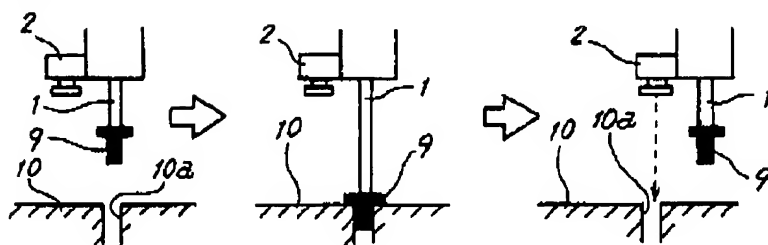
特開平7-19816

【図5】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 高倉 裕一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 清水 隆  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内